

# Review Artikel: Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daging Buah Semangka dan Albedo Semangka (*Citrullus Lanatus*) dengan Metode DPPH dan FRAP

Miranda Dwi Putri, Anggi Arumasi, Nety Kurniaty

*Prodi Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Bandung, Bandung, Indonesia*

*email: mdwiputri02@gmail.com, anggiarumsari@yahoo.com, netykurniaty@yahoo.com*

**ABSTRACT:** Antioxidants are compounds that can capture free radicals. This free radical can result from factors such as smoke, dust, pollution, an unbalanced habit of fast food consumption. Antioxidants may obtain one by consuming fruit. The meat of both watermelon and albedo watermelon is known to have a potential as antioxidant. The aim of this literature is to find out and compare the antioxidant content of the red melon meat with the albedo watermelon USES the DPPH method and to compare more effective DPPH and frap methods. Actually, my knowledge of the veepings of a watermelon has a good antioxidant activity. The value of IC50 obtained from the extract of red melon meat and albedo watermelon in a succession of 16.619 mg/L and 14.729 mg/L. IC50 says albedo watermelons are better than red watermelon meat. Compared to DPPH's method of testing against free radicals, the DPPH method is more effective and efficient than the frap method. This was demonstrated by the rate of LOD and LOQ by using frap methods less sensitive to the sample than with the DPPH method.

**Keywords:** Antioxidant, Watermelon, DPPH, FRAP.

**ABSTRAK:** Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas. Radikal bebas ini bisa ditimbulkan karena berbagai faktor seperti merokok, polusi, debu, dan kebiasaan konsumsi fast food yang tidak seimbang. Antioksidan bisa didapatkan salah satunya dengan cara mengkonsumsi buah-buahan. Daging buah semangka dan albedo semangka diketahui memiliki potensi sebagai antioksidan. Studi literatur ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan kandungan antioksidan pada ekstrak daging semangka merah dengan albedo semangka menggunakan metode DPPH serta membandingkan metode DPPH dan FRAP yang lebih efektif. Hasil penelitian ekstrak buah semangka memiliki aktivitas antioksidan yang cukup baik. Nilai IC50 yang dihasilkan dari sampel ekstrak daging semangka merah dan albedo semangka berturut-turut yaitu 16,619 mg/L dan 14,729 mg/L. Dari nilai IC50 menunjukkan albedo semangka lebih baik dibanding daging semangka merah. Perbandingan metode uji aktivitas antioksidan DPPH dengan FRAP terhadap radikal bebas dapat disimpulkan bahwa metode DPPH lebih efektif dan efisien dibanding dengan metode FRAP. Hal ini ditunjukkan dengan nilai LoD dan LoQ dengan menggunakan metode FRAP lebih rendah sensitivitasnya terhadap sampel dibandingkan dengan metode DPPH.

**Kata Kunci:** Antioksidan, Semangka, DPPH, FRAP.

## 1 PENDAHULUAN

Ada banyak tumbuhan obat di Indonesia yang berpotensi sebagai obat. Salah satu potensi tanaman obat tersebut adalah antioksidan. Lingkungan kita mengandung tumbuhan yang cocok sebagai antioksidan seperti buah-buahan, sayuran dan rempah-rempah. Kandungan antioksidan pada tumbuhan biasanya berupa

vitamin E, vitamin C, karoten dan golongan fenol (Tahir, et. al., 2016).

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menangkal radikal bebas. Radikal bebas ini bisa ditimbulkan karena berbagai faktor seperti merokok, polusi, debu, dan kebiasaan konsumsi *fast food* yang tidak seimbang. Antioksidan mendonorkan elektron kepada radikal bebas yang tidak stabil sehingga radikal bebas ini dapat

dinetralkan dan tidak lagi mengganggu metabolisme tubuh (Rahmi, 2017).

Banyak peneliti baru-baru ini mempelajari antioksidan alami sebagai suplemen makanan dan bahan dalam makanan. Peralpnya, fungsi antioksidan dalam tubuh adalah dapat mencegah berbagai jenis penyakit akibat radikal bebas seperti penyakit jantung koroner dan kanker. Senyawa radikal juga menyebabkan proses penuaan karena rusaknya sel jaringan tubuh dan dapat menyebabkan penyakit autoimun (Mariani, et. al., 2018).

Semangka diketahui dapat membunuh sel kanker karena mengandung beberapa zat. Manfaat lain dari semangka yaitu dapat berfungsi sebagai diuretik karena kandungan kalorinya yang sangat rendah. Selain itu, semangka juga mengandung vitamin, mineral dan lain-lain. Semangka juga mengandung pigmen karotenoid tipe flavonoid yang menyebabkan warna merah atau kuning. Flavonoid juga dapat berperan sebagai anti alergi (Tahir, et. al., 2016).

Pada umumnya semangka hanya dikonsumsi buahnya saja (daging merah / kuning) sedangkan kulitnya (albedo) dibuang sebagai limbah. Semangka albedo juga memiliki manfaat lain seperti air dan kalium yang dapat menurunkan tekanan darah. Antioksidan seperti beta-karoten dan vitamin C, serta fenol membantu menjaga kesehatan sel somatik. Ini juga berfungsi sebagai makanan fungsional (Gunawan, 2014).

Saat ini kita tidak bisa menghindari pembentukan asap rokok, makanan berminyak, paparan sinar matahari, asap mobil, obat-obatan tertentu, racun yang merupakan pembentuk senyawa radikal bebas. Radikal bebas bereaksi saat mencari pasangan elektron. Jumlah radikal bebas terus meningkat saat terbentuk di dalam tubuh dan terjadi reaksi berantai yang menghasilkan radikal bebas baru. Untuk melindungi tubuh kita dari serangan radikal bebas, kita membutuhkan zat yang dapat menangkalkan radikal bebas yaitu antioksidan. Salah satu antioksidan didapat dengan cara mengonsumsi buah-buahan yaitu buah semangka.

Salah satu metode untuk mengetahui aktivitas antioksidan adalah metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) dan metode FRAP (ferric reducing antioxidant power). Metode ini banyak digunakan karena sederhana, akurat, ringan, cepat dan sensitif, memerlukan jumlah sampel yang terbatas,

reagen yang digunakan cukup sederhana dan tidak memerlukan alat khusus untuk menghitung total antioksidan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat dirumuskan tujuan dari studi literatur ini untuk mengetahui dan membandingkan kandungan antioksidan ekstrak daging semangka merah dengan albedo semangka (*Citrullus lanatus*) menggunakan metode DPPH serta membandingkan metode DPPH dan FRAP yang lebih efektif.

## 2 LANDASAN TEORI

Semangka adalah tanaman dari famili Cucurbitaceae (labu-labuan) yang bersifat semusim. Semangka ditanam 4.000 tahun sebelum Masehi, jadi tidak mengherankan jika konsumsi semangka telah menyebar ke seluruh belahan dunia. (Wijayanto, et. al., 2012). Semangka terdiri dari beberapa bagian yaitu daging buah, albedo dan kulitnya. Bagian kulit semangka yang hampir 36% berat ini bisa dijadikan produk sehingga tetap bisa dikonsumsi (Asikin, et. al., 2017).

Bagian albedo (mesocarp) semangka merupakan bagian kulit buah yang paling tebal dan paling putih. Kulit semangka mengandung banyak bahan penunjang kesehatan. Kulit semangka kaya akan *citrulline*. Warna kulit buah berbeda, antara lain hijau tua, kuning, putih muda, dan hijau muda belang putih. Dagingnya renyah, manis, kaya air, dan kebanyakan berwarna merah, meski ada juga yang jingga atau kuning. Bentuk bijinya pipih memanjang berwarna hitam, putih, kuning, atau merah kecoklatan, bahkan semangka tanpa biji (*seedless*) (Sandra, 2012).

Tabel 1. Kandungan nutrisi pada daging dan kulit buah semangka per 100 g

Kandungan	Daging	Kulit
Air	90	87,7
Karbohidrat (g)	7,5	5,6
Protein (g)	0,61	2,5
Lemak (g)	0,2	0,1
Magnesium (mg)	10	-
Kalium (mg)	112	220
Kalsium (mg)	7	8
Fosfor	11	-
Vitamin A (IU)	569	2845
Vitamin C (mg)	9,39	7,63

Sumber: Johnson, et. al. (2013)

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat

menunda, menghambat atau mencegah oksidasi zat yang dapat teroksidasi. Antioksidan didefinisikan juga sebagai inhibitor yaitu menghambat oksidasi dengan cara bereaksi dengan radikal bebas reaktif kemudian membentuk radikal bebas non-reaktif yang relatif stabil. Namun, ketika antioksidan terikat pada radikal bebas, yang dapat menyebabkan penyakit, mereka didefinisikan sebagai senyawa yang melindungi sel dari efek merusak radikal bebas oksigen reaktif (Ufrianto, et. al., 2019).

#### **METODE DPPH (2,2-DIFENIL-1-PIKRILHIDRAZIL)**

DPPH merupakan radikal bebas yang dapat bereaksi dengan senyawa yang dapat mendonorkan atom hidrogen dan dapat berguna untuk menguji aktivitas antioksidan pada komponen tertentu dalam suatu ekstrak. Karena adanya elektron yang tidak berpasangan, DPPH memberikan daya serap yang kuat pada panjang gelombang 517 nm. Ketika elektron digabungkan dengan adanya penangkal radikal bebas, absorbansinya menurun berdasarkan jumlah elektron yang diterima. Adanya senyawa antioksidan ini juga dapat mengubah warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning (Ufrianto, et. al., 2019).

#### **METODE FRAP (FERRIC REDUCING ANTIOXIDANT POWER)**

Metode FRAP adalah metode pengujian antioksidan dalam tumbuhan. Keuntungan dari metode FRAP ini adalah murah, mudah untuk membuat reagen, sangat cepat dan sederhana. Metode dapat menentukan kandungan antioksidan total suatu bahan berdasarkan kemampuan senyawa untuk mereduksi ion  $Fe^{3+}$  menjadi ion  $Fe^{2+}$ , sebagaimana kapasitas antioksidan senyawa tersebut serupa dengan kemampuan mereduksi senyawa tersebut (Ufrianto, et. al., 2019).

#### **METODE FTC (FERRIC THIOCYANATE)**

Metode FTC digunakan untuk mengetahui aktivitas antioksidan ekstrak terhadap kejadian peroksidasi lemak. Dalam metode FTC, lemak tak jenuh kehilangan atom hidrogennya dalam gugus (CH<sub>2</sub>), menghasilkan atom karbon (CH) yang tidak berpasangan. Kemudian terjadi reaksi berantai dan antioksidan memutus reaksi berantai

dengan melepaskan atom hidrogen. (Ufrianto, et. al., 2019).

### **3 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BUAH SEMANGKA**

Uji aktivitas antioksidan ekstrak semangka ini dilakukan dengan menggunakan metode DPPH. Penggunaan metode ini karena merupakan metode sederhana, mudah dan menggunakan jumlah sampel yang sedikit dalam waktu singkat. Metode pengujian menggunakan DPPH juga karena bersifat konvensional dan telah lama digunakan untuk menguji aktivitas senyawa antioksidan. Aktivitas antioksidan pada sampel diukur menggunakan spektrofotometri UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm yang merupakan panjang gelombang DPPH maksimum..

Berdasarkan hasil penelitian Mariani dkk (2018) nilai absorbansi ekstrak buah semangka (daging buah semangka merah dan albedo) tidak linier dengan peningkatan konsentrasi. Ini tidak mengikuti hukum Beer-Lambert bahwa konsentrasi sampel berbanding lurus dengan absorbansi, dimana semakin tinggi konsentrasinya, semakin tinggi nilai absorbansi sampel.

Penurunan daya serap pada sampel ekstrak daging semangka merah dari konsentrasi 5 mg / L ke 15 mg / L. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah semangka merah maka semakin banyak partikel antioksidan sehingga aktivitas antioksidan semakin tinggi dan daya serap semakin rendah. Nilai absorbansi meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi pada konsentrasi dari 15 mg/L ke 35 mg/L. Ini karena konsentrasi larutan sampel lebih rendah daripada efek antioksidan sehingga absorbansinya meningkat.

Pada sampel ekstrak albedo semangka dengan konsentrasi mulai dari 5 mg/L hingga 15 mg/L mengalami peningkatan nilai absorbansi sedangkan pada konsentrasi antara 15 mg/L sampai 35 mg/L mengalami penurunan nilai absorpsi. Hal tersebut dapat dijelaskan dengan konsentrasi 35 mg/L pada sampel ekstrak albedo semangka warna DPPH, menyebabkan penurunan sampel antioksidan aktif yang ditandai dengan perubahan warna DPPH dari ungu tua menjadi ungu pucat. Hal ini dikarenakan

semakin tinggi konsentrasi pada ekstrak albedo semangka merah maka semakin banyak pula partikel antioksidan yang dikandungnya, sehingga menghasilkan aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dan absorbansi yang lebih rendah pada konsentrasi dari 15 mg/L menjadi 35 mg/L.

Persentase penghambatan aktivitas antioksidan juga ditentukan oleh nilai absorbansi sampel yang diperoleh. Berdasarkan penelitian Mariani dkk (2018) konsentrasi DPPH menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak buah semangka maka semakin tinggi pula persentase penghambat radikal DPPH. Pada ekstrak daging buah semangka merah, persentase daya hambat tinggi pada konsentrasi 5 mg / L hingga 15 mg / L, dan persentase hambatan rendah pada konsentrasi 15 mg / L hingga 35 mg / L. Konsentrasi uji beda tertinggi adalah 15 mg. / L yang menunjukkan inhibisi radikal 59,51%, dan konsentrasi terendah 35 mg / L yang menunjukkan persentase hambatan radikal bebas 58,09%.

Sampel semangka albedo memiliki tingkat penghambatan radikal bebas 74,9% pada konsentrasi uji tertinggi, yaitu. 35 mg / L. Hasil penghambatan radikal bebas berguna untuk pengamatan warna larutan DPPH setelah penambahan ekstrak albedo semangka merah. Warna DPPH yang dikurangi memiliki tingkat eliminasi radikal bebas yang lebih tinggi. Dengan kata lain, lebih banyak cahaya yang ditransmisikan dan lebih sedikit yang diserap.

disebabkan oleh perubahan warna DPPH dari ungu tua menjadi ungu pucat. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi ekstrak albedo semangka merah maka semakin banyak pula partikel antioksidan yang dikandungnya

Hasil persentase inhibisi radikal juga mendukung warna larutan DPPH setelah penambahan ekstrak buah semangka. Warna DPPH yang berkurang memiliki persentase penangkap radikal bebas yang lebih tinggi, yang berarti lebih banyak cahaya yang ditransmisikan dan lebih sedikit cahaya yang diserap.

Untuk menginterpretasikan hasil pengujian menggunakan metode DPPH digunakan IC50 (Inhibition Concentration), dimana IC50 merupakan konsentrasi larutan sampel yang menyebabkan penurunan aktivitas DPPH sebesar 50%. Berdasarkan penelitian Mariani dkk (2018) nilai regresi ekstrak daging semangka merah dan albedo semangka adalah  $y = 3.954x + 1.0998$  dan

$y = 3.4135x + 1.0122$  dengan nilai  $r$  masing-masing sebesar 0,734 dan 0,7861. Dari data nilai  $r$  yang didapat nilai  $r$  albedo semangka lebih besar dari pada daging semangka merah, sehingga dapat dikatakan bahwa albedo semangka lebih baik dari pada daging buah semangka merah. Setelah diperoleh persamaan diperoleh nilai IC50 dari sampel ekstrak daging semangka merah dan albedo semangka yang diperoleh masing-masing sebesar 16,619 mg/L dan 14,729 mg/L. Hal ini juga menunjukkan bahwa albedo semangka lebih baik dari daging semangka merah karena nilai IC50 dari albedo semangka lebih rendah dari pada semangka merah, dimana semakin rendah nilai IC50, semakin kuat aktivitas antioksidannya.

### PERBANDINGAN METODE UJI AKTIVITAS DPPH DAN FRAP

Studi literatur yang kedua yaitu membandingkan metode DPPH dengan FRAP yang lebih efektif. Selain dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil), aktivitas antioksidan juga dapat diukur dengan menggunakan metode FRAP (ferric reducing antioxidant power). Metode DPPH memiliki keunggulan yaitu DPPH merupakan radikal stabil yang sering digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan dari ekstrak tumbuhan. Metode DPPH dapat digunakan dalam bentuk sampel atau larutan padat dan tidak spesifik untuk komponen antioksidan tertentu. Selain itu, metode ini sederhana, akurat, cepat dan murah untuk menguji kemampuan komponen dalam menjebak senyawa radikal (Mariani, et. al., 2018).

Keuntungan metode FRAP adalah cepat, murah, reagen yang digunakan sangat sederhana, dan tidak ada alat khusus yang digunakan untuk menghitung antioksidan total. Metode FRAP merupakan metode pengujian antioksidan tumbuhan. Metode FRAP digunakan untuk mengukur kemampuan antioksidan dalam mereduksi  $Fe^{3+}$  menjadi  $Fe^{2+}$  (Tahir, et al., 2016).

Namun, ada kekurangan dari kedua metode ini. Metode DPPH dapat digunakan hanya untuk mengukur antioksidan yang larut dalam pelarut organik, terutama alkohol, dan sangat sensitif terhadap cahaya, oksigen, pH, dan jenis pelarut. Di sisi lain, metode FRAP tidak dapat mengukur antioksidan dengan gugus tiol (termasuk -SH) seperti glutathione. Metode ini terbatas pada

antioksidan yang larut dalam air saja, dan karotenoid tidak dapat mereduksi ferri sehingga tidak terukur.

Berdasarkan penelitian Maesaroh dkk (2018) untuk membandingkan efektifitas dan efisiensi kedua metode uji aktivitas antioksidan terhadap sampel, maka dilakukan perhitungan limit deteksi Limit of Detection (LoD) dan Limit of Quantitation limit kuantitasi (LoQ), masing-masing dengan persamaan:

$$\text{LoD} = 3,3 \ /s$$

$$\text{LoQ} = 10 \ /s$$

Dengan :  $s$  = standar deviasi yang diperoleh dari standar deviasi/standar error intese kurva baku

$s$  = slope kurva baku

Tabel 2. Nilai LoD dan LoQ senyawa AA, AG, dan kuersetin terhadap DPPH dan FRAP

Sampel	Metode DPPH		Metode FRAP	
	LoD (mg/L)	LoQ (mg/L)	LoD (mg/L)	LoQ (mg/L)
AA	0,08	0,25	0,08	0,25
AG	0,09	0,26	1,64	4,96
Kuersetin	0,11	0,33	0,89	2,69

Keterangan:

AA = Asam Askorbat

AG = Asam Galat

Berdasarkan penelitian Maesaroh dkk (2018), nilai LoD dan LoQ dari kedua metode uji aktivitas antioksidan ditemukan lebih efektif dan efisien pada metode sampel uji DPPH dibandingkan dengan metode FRAP. Hal ini dikarenakan nilai LoD dan LoQ yang menggunakan metode FRAP kurang sensitif terhadap sampel dibandingkan dengan metode DPPH. Secara umum, kedua metode ini saling mempengaruhi dan bahkan dapat saling menggantikan.

#### 4 KESIMPULAN

Dari hasil studi literatur di berbagai jurnal dapat disimpulkan bahwa buah semangka hasil uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH memiliki aktivitas antioksidan yang cukup baik. Hal ini ditunjukkan dengan nilai IC50 yang diperoleh dari sampel ekstrak daging semangka merah dan albedo semangka masing-masing sebesar 16,619 mg/L dan 14,729 mg/L. Dari nilai IC50 menunjukkan bahwa albedo semangka lebih

baik daripada daging semangka merah.

Dapat disimpulkan juga bahwa metode DPPH lebih efektif dibandingkan metode FRAP sebagai metode pengujian aktivitas antioksidan terhadap radikal. Secara umum, kedua metode ini saling mempengaruhi dan bahkan dapat saling menggantikan.

#### SARAN PRAKTIS

Diperlukannya penelitian lanjutan untuk mengetahui aktivitas antioksidan buah semangka (*Citrullus lanatus*) dengan metode lain.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Asikin, N., Ali, A., Harun, N. (2017). Penambahan Buah Nangka (*Artocarpus Heterophyllus* dalam Pembuatan Selai Albedo Semangka (*Citrullus Vulgaris* Schard), *JOM Faperta*, Vol 4 (1).
- Erhirhie, E.O., Ekene, N.E. (2013). Medicinal Values on *Citrullus lanatus* (Watermelon): Pharmacological Review, *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, Vol 4 (4).
- Fifendy, M., Annisah, N. (2012). Kualitas Nata de *Citrullus* dengan Menggunakan Berbagai Macam Starter, *Jurnal Sainstek* Vol 4 (2).
- Gunawan, I. (2014). Analisis Pendapatan Usahatani Semangka (*Citrullus Vulgaris*) Di Desa Rambah Muda Kecamatan Rambah Hilir Kabupaten Rokan Hulu, *Jurnal Sungkai*, Vol 2.
- Integrated Taxonomic Information System. (2014). Diakses tanggal 22 Juli 2020 ([http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt?search\\_topic=TSN&search\\_value=527396](http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=527396)).
- Johnson, J. T., Lennox, J.A., Ujong, U.P., Odey, M.O., Fila, W.O., Edem, P.N., Dasofunjo, K. (2013). Comparative Vitamins Content of Pulp, Seed and Rind of Fresh and Dried Watermelon (*Citrullus lanatus*), *International Journal of Science and Technology*, Vol 2 (1).
- Maesaroh, K., Kurnia, D., Al Anshori, J. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin, *Jurnal Chimica et Natura Acta*, Vol 6 (2).

- Mariani, S., Rahman, N., Supriadi. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Semangka (*Citrullus lanatus*), *Jurnal Akademika Kimia*, Vol 7 (2).
- Rahmi, H. (2017). Review: Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Sumber Buah-buahan di Indonesia, *Jurnal Agrotek Indonesia* Vol 2 (1).
- Sandra, A. A. (2012). Pengaruh Pemberian Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Semangka (*Citrullus vulgaris* L.) di Lahan Gambut, Proposal Penelitian. Program Studi Agroteknologi UIN Suska, Pekanbaru.
- Setiawan, F., Yunita, O., Kurniawan, A. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP, Artikel Penelitian, Fakultas Farmasi Universitas Surabaya, Surabaya.
- Tahir, M., Cahya, A., Widiastuti, H. (2016). Uji Aktivitas Buah Semangka (*Citrullus lanatus*) dengan Metode FRAP, *Jurnal As-Syifaa*, Vol 08 (01).
- Ufrianto, Tamrin, Faradilla, R.H.F. (2019). Pemanfaatan Bahan-Bahan Alami yang Memiliki Aktivitas Antioksidan: Studi Kepustakaan, *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan*, Vol 4 (1).
- Wijayanto, T., Yani, W.R., Arsana, M.W. (2012) Respon Hasil dan Jumlah Biji Buah Semangka (*Citrullus vilgaris*) dengan Aplikasi Hormon Giberelin (GA3), *Jurnal Agroteknos*, Vol 2 (1).